UNIVERSIDAD MAYOR

PARA
ESPÍRITUS
EMPRENDEDORES

FACULTAD DE CIENCIAS
CONSTRUCCIÓN CIVIL

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA CONSTRUCCIÓN SUBTERRÁNEA CONVENCIONAL Y LA UTILIZADA EN EL PROYECTO AUTOPISTA AMÉRICO VESPUCIO ORIENTE EN FUNCIÓN DE LA MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

SOLO USO ACADÉMICO

Javiera Rocío Valenzuela Torres

Profesor Guía:

Carlos Cabaña Chávez

Profesor Colaborador:

Alejandro Ossandón Sasso

Santiago, Chile

Abril 2020

INTRODUCCIÓN GENERAL.

- Definición del tema.
- Objetivos.
- Importancia de la evolución en la construcción subterránea.

USO ACADÉMICO

CONCEPTOS CLAVES DEL IMPACTO AMBIENTAL.

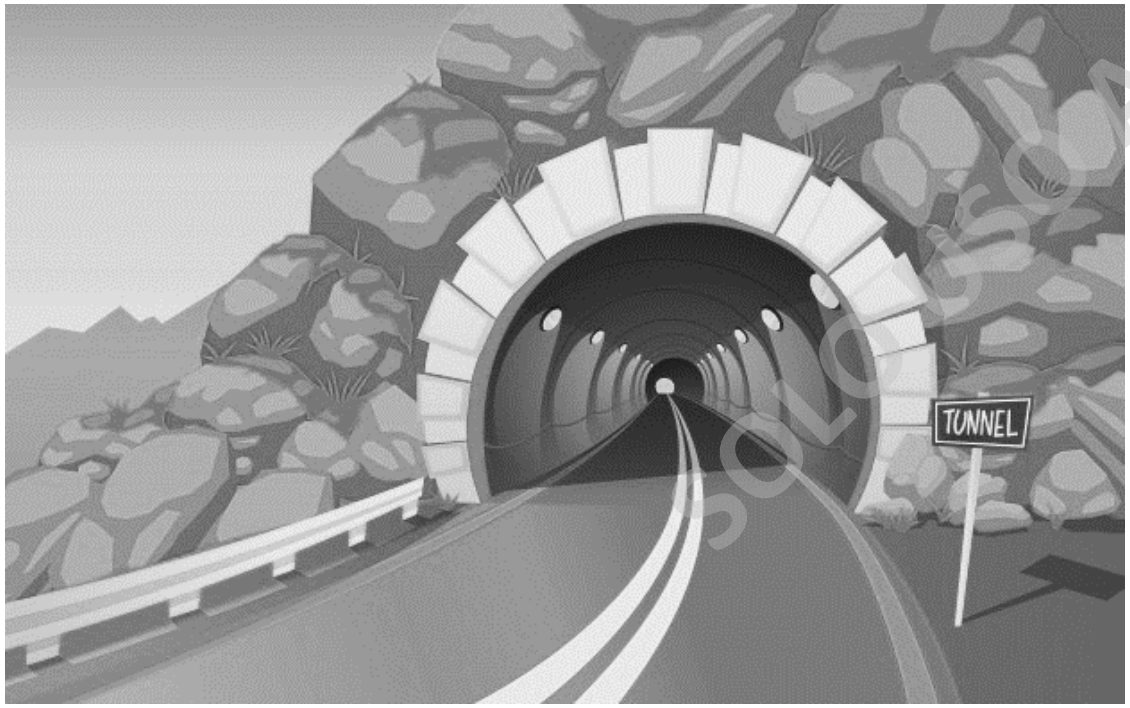
Reducción de las emisiones contaminantes.

Evolución en la concientización por la evidencia de las consecuencias.

Contar con recursos que permitan frenar contaminantes.

SOLO USO ACADÉMICO

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES.



- Método Inglés.
- Método Belga.
- Método Alemán.
- Método Italiano.
- Método Austriaco.

SOLO USO ACADÉMICO

TIPOS DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES.

MÉTODO MANUAL.

Herramientas básicas.

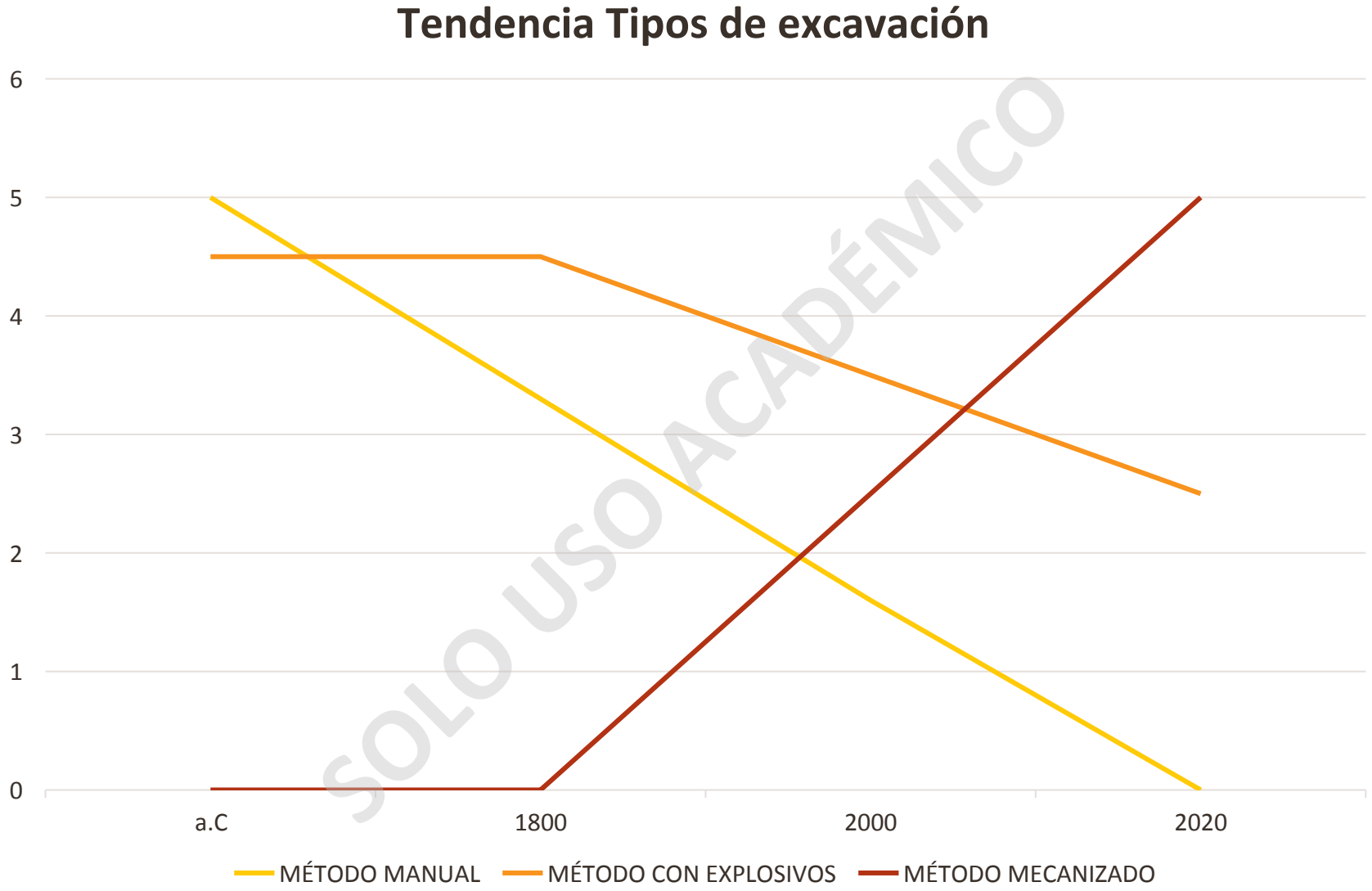
MÉTODO CON EXPLOSIVOS.

Muy peligrosa.

MÉTODO MECANIZADO.

Máquinas tuneladoras.

SOLO USO ACADÉMICO

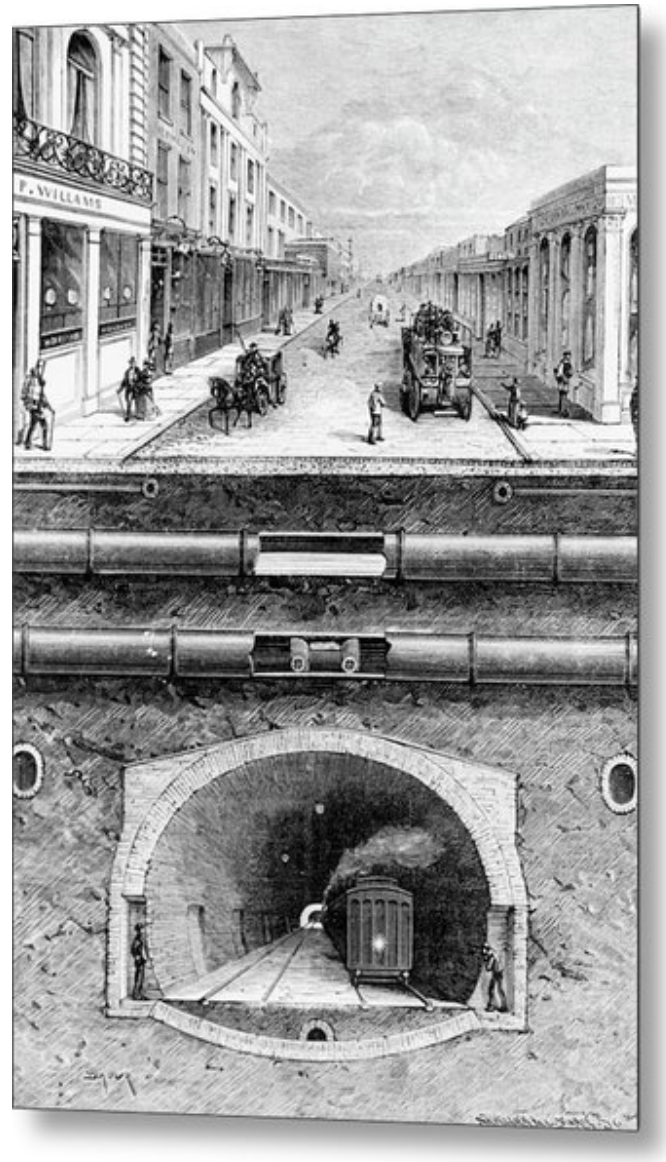


SOLO USO ACADÉMICO

Fuente: Elaboración propia

NORMAS EN CHILE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES.

DS N° 132 del Ministerio de Minería	Reglamenta la seguridad de obras mineras.
Manual de carreteras	Requerimientos para el diseño de túneles.
International Tunnelling Association.	Instructivos.



SOLO USO ACADÉMICO

IMPORTANCIA AL ESCOGER UN MÉTODO CONSTRUCTIVO.

SOLO USO ACADÉMICO

PROYECTO AMÉRICO VESPUCIO ORIENTE.

US$ 1.000 millones.

Une las comunas de Huechuraba, Vitacura, Las Condes y La Reina.

Tiene una longitud aproximada de 9,1 Km.

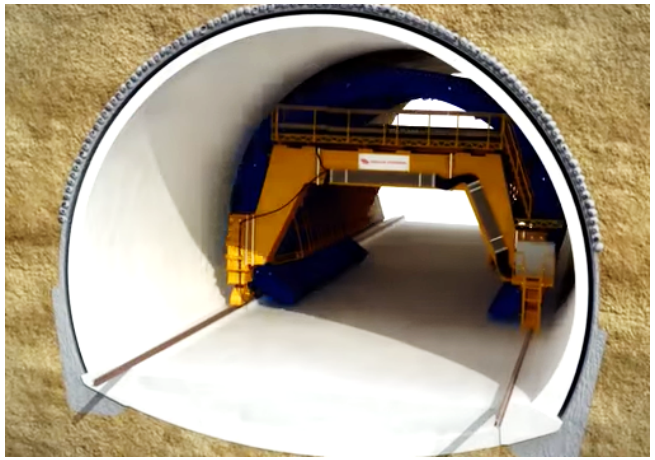
Su ejecución comenzó en septiembre de 2016.

SOLO USO ACADÉMICO

Fuente: infofirma.sea.gob.cl/ antecedentes del proyecto

TECNOLOGÍAS ASOCIADAS.

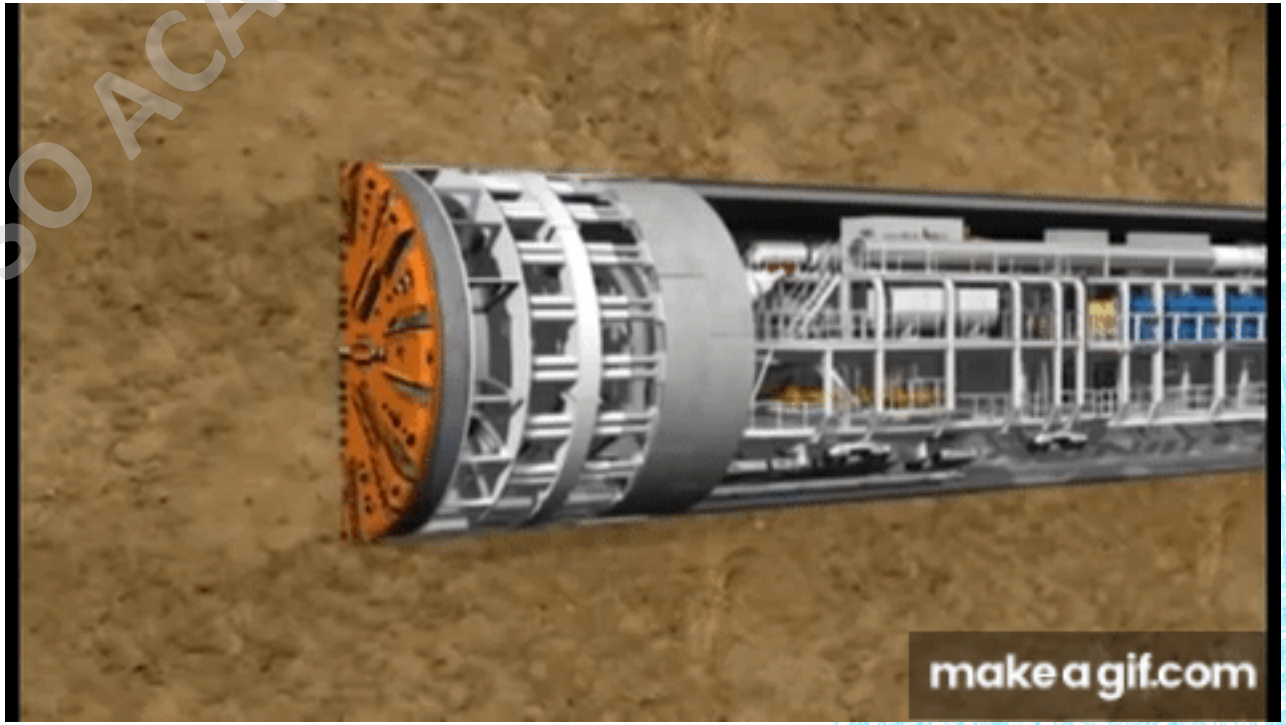
MÉTODO NATM



Fuente: bestsupportunderground.com/túnel

TECNOLOGÍAS ASOCIADAS.

TBM, TUNNEL BORING MACHINE



SOLO USO ACADÉMICO

Fuente: infofirma.sea.gob.cl/ ejecución del proyecto

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO.

VENTAJAS

- Alta productividad.
- Disminuye la polución.
- Baja probabilidad de accidentes.
- Adaptable a temperaturas.
- Se adapta a todo tipo de suelo.

DESVENTAJAS

- Para túneles de gran dimensión.

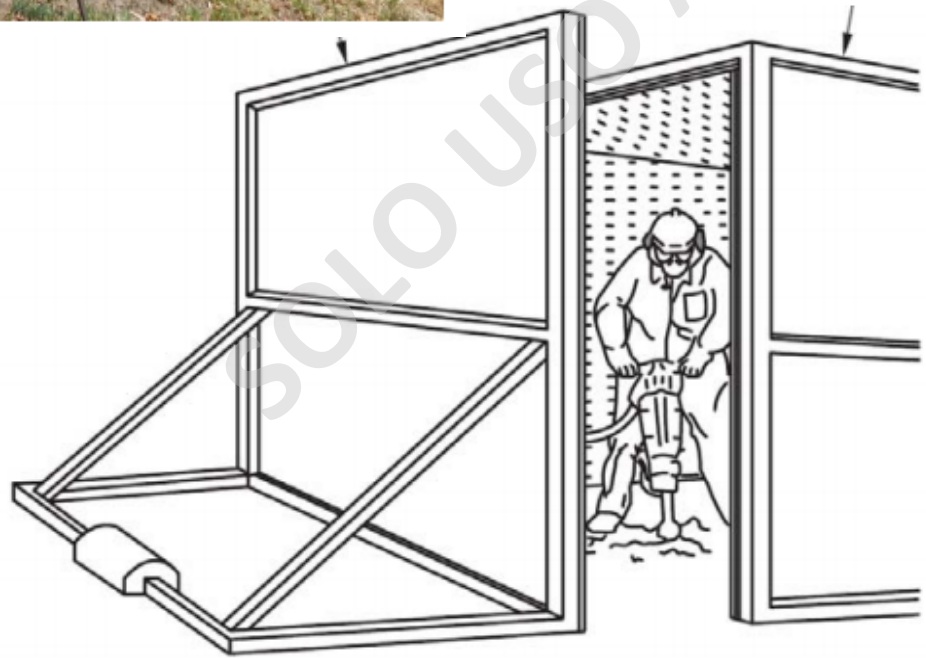
SOLO USO ACADÉMICO

MITIGACIÓN DE LA POLUCIÓN.

- Barredora mecánica que lava y aspira el polvo.
- Instalación de malla.
- Barrido manual.
- Camiones debidamente encarpados.
- Lavado de ruedas.

SOLO USO ACADÉMICO

MITIGACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES.



- Instalación de silenciadores acústicos.
- Cierres con pantallas acústicas.

SOLO USO ACADÉMICO

EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.

LEY 19.300

El estudio de impacto ambiental (EIA).

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Ley de Bases del Medio Ambiente (LBMA).

SOLO USO ACADÉMICO

PASOS METODOLÓGICOS.

- ETAPA I: identificación de las partes, obras y acciones del proyecto que pueden causar impacto ambiental.
- ETAPA II: identificación de componentes ambientales susceptibles de ser impactados por el proyecto.
- ETAPA III: identificación y calificación de los impactos ambientales, valoración ambiental y magnitud de los impactos.
- ETAPA IV: jerarquización de los impactos ambientales.

SOLO USO ACADÉMICO

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES A EVALUAR.

CALIDAD DEL AIRE (ATMÓSFERA)

CALIDAD DE LAS AGUAS (HIDRÓSFERA)

NIVELES DE RUIDO (ATMÓSFERA)

RIESGOS NATURALES

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA (LITÓSFERA)

SOLO USO ACADÉMICO

METODOLOGÍA DE CALIFICACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.

FORMULAS

CAI= VAC * M

CAI: Calificación Ambiental del Impacto.
VAC: Valor Ambiental del Componente.
M: Magnitud del Impacto.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	
CAI	**CATEGORÍAS**
79 a 104	MUY ALTO
46 a 78	ALTO
21 a 45	MODERADO
4 a 20	BAJO

VAC	VALORACIÓN
BAJA	1
MODERADA	2
ALTA	3
MUY ALTA	4

MAGNITUD DEL IMPACTO

M (magnitud)=Ca*(In+Ex+Du+Re+Ac)

SOLO USO ACADÉMICO

Fuente:Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

VALORACIÓN DE MAGNITUD.

CARÁCTER (Ca):

• Positivo.	+1
• Negativo.	-1

DURACIÓN (Du):

• Corto plazo. Menos de 1 año.	1
• Mediano plazo. Entre 1 a 3 años.	2
• Largo plazo. Entre 3 y 10 años.	3
• Permanente. Más de 10 años.	4

INTENSIDAD (In):

• Baja.	1
• Media.	2
• Alta.	4
• Muy alta.	8

REVERSIBILIDAD (Re):

• Reversible.	1
• Parcialmente Recuperable.	2
• Irrecuperable.	3

EXTENSIÓN (Ex):

• Puntual.	1
• Parcial.	2
• Extenso.	3
• Total.	4

ACUMULATIVO (Ac):

• Nulo.	0
• Simple.	1
• Acumulativo.	2
• Sinérgico .	3

SOLO USO ACADÉMICO

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC) = 3 "ALTA".

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	-1	Negativo
In	2	Media
Ex	2	Parcial
Du	3	Largo plazo
Re	2	Recuperable
Ac	1	Simple

SOLO USO ACADÉMICO

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 3

Magnitud: -10

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): -30

COMPONENTE AMBIENTAL: RUIDO
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC): 2 “MODERADA”.

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	-1	Negativo
In	2	Media
Ex	2	Parcial
Du	3	Largo plazo
Re	2	Parcialmente Recuperable
Ac	1	Simple

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 2

Magnitud: -10

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): -20

SOLO USO ACADÉMICO

COMPONENTE AMBIENTAL: RUIDO
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC): 2 “MODERADA”.

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	1	Positivo
In	2	Media
Ex	2	Parcial
Du	4	Permanente
Re	-	No se puede caracterizar
Ac	1	Simple

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 2

Magnitud: 9

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): 18

SOLO USO ACADÉMICO

COMPONENTE AMBIENTAL: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC): 2 “MODERADA”.

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	-1	Negativo
In	1	Baja
Ex	1	Parcial
Du	4	Puntual
Re	3	Irrecuperable
Ac	1	Simple

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 2

Magnitud: -10

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): -20

SOLO USO ACADÉMICO

COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DE LAS AGUAS
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC): 2 “MODERADA”.

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	-1	Negativo
In	2	Media
Ex	1	Puntual
Du	1	Corto plazo
Re	1	Reversible
Ac	1	Simple

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 2

Magnitud: -6

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): -12

SOLO USO ACADÉMICO

COMPONENTE AMBIENTAL: RIESGOS NATURALES
VALORACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE (VAC): 3 “ALTA”.

VARIABLE	VALOR	DESCRIPCIÓN
Ca	-1	Negativo
In	2	Media
Ex	1	Puntual
Du	1	Corto plazo
Re	1	Reversible
Ac	1	Simple

Resultados:

Valoración Ambiental del Componente (VAC): 3

Magnitud: -6

Calificación Ambiental del Impacto (CAI): -18

SOLO USO ACADÉMICO

RESULTADOS FINALES.

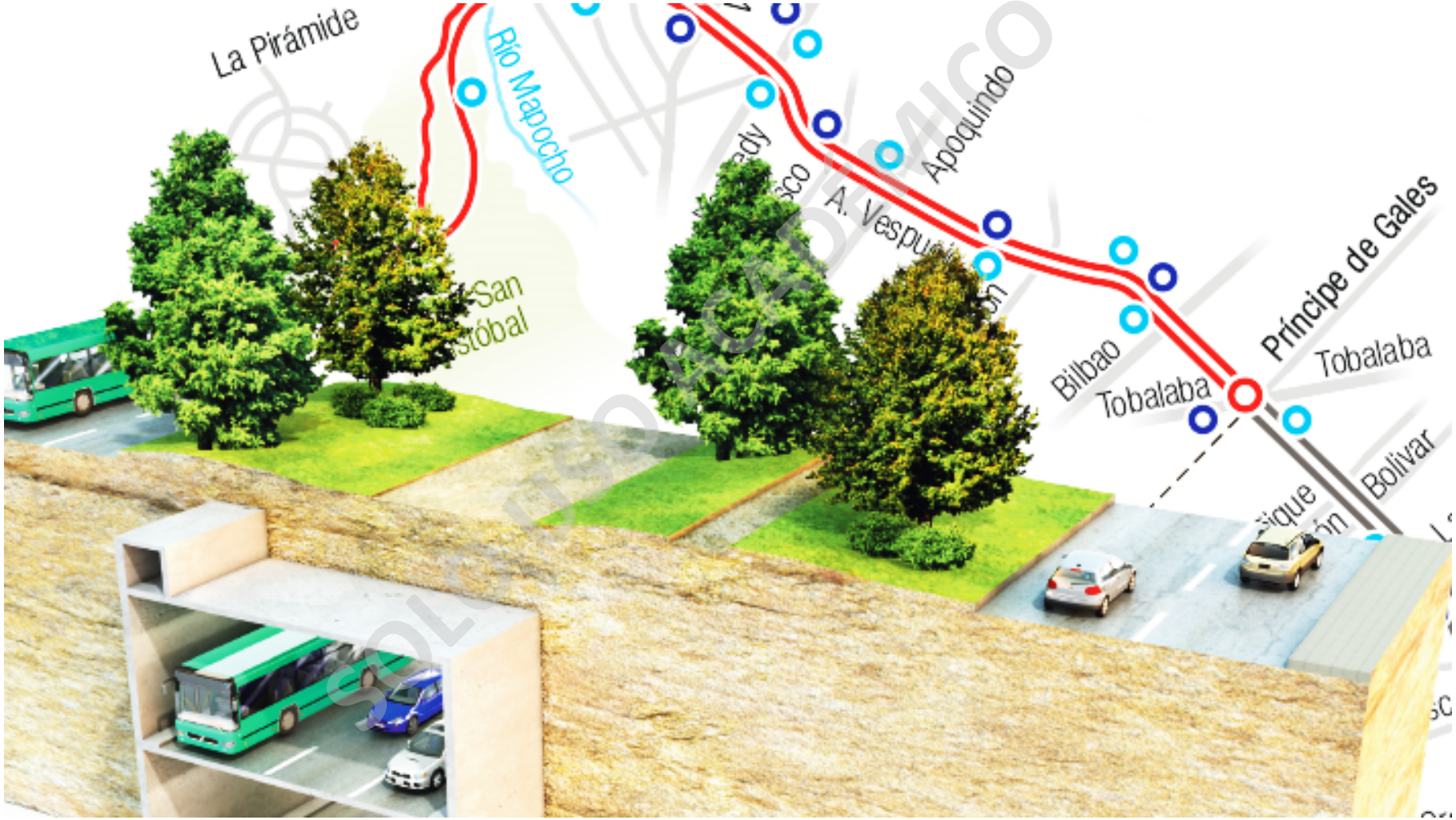
Los resultados arrojan que el 83,3% de las variables están en el nivel bajo, lo que evidencia un impacto positivo al medio ambiente.

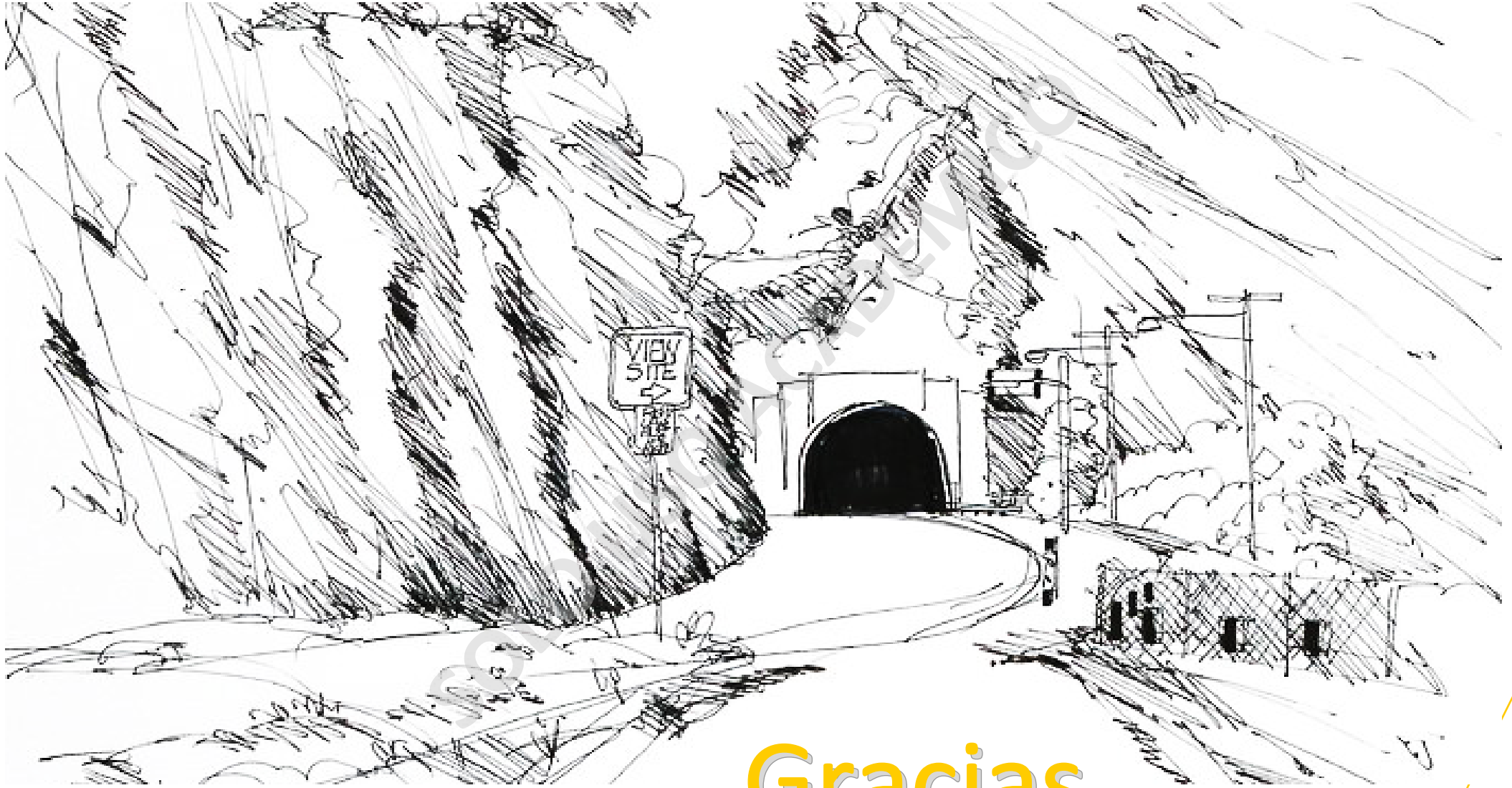
VARIABLES AMBIENTALES	CAI	JERARQUIZACIÓN
CALIDAD DEL AIRE.	-30	Moderado.
RUIDO POR LA CONSTRUCCIÓN.	-20	Bajo.
RUIDO ORIGINADO EN LA FASE DE OPERACIÓN.	18	Bajo.
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.	-20	Bajo.
CALIDAD DE LAS AGUAS.	-12	Bajo.
RIESGOS NATURALES.	-18	Bajo.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	
CAI	CATEGORÍAS
79 a 104	MUY ALTO
46 a 78	ALTO
21 a 45	MODERADO
4 a 20	BAJO

SOLO USO ACADÉMICO

CONCLUSIONES.





Gracias.